

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
G06F 1/32

(11) 공개번호 특2002-0084205  
(43) 공개일자 2002년11월04일

(21) 출원번호 10-2002-7012174  
(22) 출원일자 2002년09월16일  
    번역문 제출일자 2002년09월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/DE2001/00774  
(86) 국제출원출원일자 2001년03월01일

(87) 국제공개번호 WO 2001/71465  
(87) 국제공개일자 2001년09월27일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 콜롬비아, 그레나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨, AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아, EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키, OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쑤,

(30) 우선권주장 10013862.4 2000년03월21일 독일(DE)

(71) 출원인 후지쯔 지멘스 컴퓨터스 게엠베하  
독일 뮌헨 오토-한-링 6 (우:81739)

(72) 발명자 코른마이어, 잉베르트  
독일 86159 아옥스부르크 프로페쎈-메쎈슈미트-슈트라쎈 21

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 있음

## (54) 휴대용 컴퓨터 시스템

### 요약

노트북 컴퓨터는 2차 전지의 제한된 용량으로 인해 작동 시간이 짧다. 하이드라이드 어큐물레이터에 연결된 연료 전지(22)는 훨씬 더 긴 작동 시간을 가능하게 한다. 연료 전지(22)가 디스플레이 유닛(2)의 내부에 설치됨으로써, 휴대용 컴퓨터 시스템의 메인 유닛(1)의 통상 2 개인 모듈 장착 슬롯(11, 12)이 플렉시블하게 사용될 수 있다. 한 곳의 모듈 장착 슬롯이, 모듈로서 형성되어 삽입될 수 있는 하이드라이드 어큐물레이터지라도, 드라이브, 예컨대 CD ROM 드라이브의 삽입을 위해 또 다른 모듈 장착 슬롯(12)을 사용할 수 있다. 수직으로 세워지는 디스플레이 유닛(2) 내에 연료 전지(22)가 평면 방식으로 장착됨으로써, 상기 연료 전지(22)의 효율이 높아질 수 있다.

### 대표도

도 1

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 휴대용 컴퓨터 시스템(노트북)에 관한 것이다.

#### 배경기술

휴대용 컴퓨터 시스템은 널리 알려져있다. 휴대용 컴퓨터 시스템은 주로 직육면체의 메인 유닛 및 상기 메인 유닛에 고정된, 접고 펼 수 있는 디스플레이 유닛을 포함한다. 메인 유닛의 상부면에는 데이터 입력을 위한 키보드가 장치되어있다. 주로 직육면체인 디스플레이 유닛의, 메인 유닛을 향하는 면에는 평면 모니터, 예컨대 TFT 디스플레이가 장착되어있다. 휴대용 컴퓨터 시스템은 일반적으로 하나의 장치에 통합되는 데이터 입력 장치(키보드, 마우스), 표시 장치(모니터, 디스플레이), 계산 유닛, 영구 및 휘발성 메모리를 포함할 수 있을 정도로 집적화된다.

휴대용 컴퓨터 시스템의 에너지 공급을 위해서는 전원공급장치를 가진 외부 전류 리드를 사용하는 방법 외에도 전지 또는 축전지를 사용할 수 있다.

전지와 축전지는 2 가지 종류로 구별된다. 1차 전지는 재충전이 불가능하기 때문에 비경제적이고, 높은 비용이 들며 환경에 영향을 미친다. 2차 전지는 충전기를 사용하여 재충전될 수는 있지만 용량이 한정되어있기 때문에, 전원 공급이 없이 대략 2시간에서 4시간 동안만 작동될 수 있다. 2차 전지로는 예컨대 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-메탈하이드라이드(NiMH)-전지 또는 리튬-이온(LiIon)-전지가 공지되어있다. 특히 충전 주기당 2차 전지에 의한 작동 가능 시간이 짧기 때문에, 대안적인 에너지 공급 개념을 찾게 되었다.

휴대용 컴퓨터 시스템(노트북)은 일반적으로 2 개의 모듈 장착 슬롯을 갖고 있다. 상기 모듈 장착 슬롯에는 모듈들이 삽입될 수 있다. 모듈 내에는 2차 전지 팩 또는 CD-ROM 드라이브, 디스켓 드라이브, 추가 하드 디스크 등과 같은 추가 주변 기기가 장착된다. 그로 인해 사용자에게는 가능한 최대의 유연성이 제공된다.

간행물 US 5,932,365에는 예컨대 노트북 또는 휴대 전화에 적합한, 전기 에너지를 발생시키기 위한 연료 전지가 제시되어있다. 여기서는 저장 용기 내에 저장된 수소가 전기 에너지의 방출 하에 전기 화학적 반응을 일으키는 공기 중 산소와 반응한다.

휴대용 컴퓨터 시스템에 전기 에너지를 공급하기 위해 연료 전지를 장착하려면, 한 편으로는 연료 전지 자체를, 다른 한 편으로는 가스 어큐물레이터를 컴퓨터 시스템 내에 또는 컴퓨터 시스템 외부에 설치해야 한다. 기존에는 이를 위해 2 개의 모듈 장착 슬롯, 즉 가스 어큐물레이터용 모듈 장착 슬롯 및 연료 전지용 모듈 장착 슬롯이 사용되었다. 가스 어큐물레이터의 경우 예컨대 고체 형태의 수소가 하이드라이드 어큐물레이터 내에 수용될 수 있다. 이러한 구조는 모듈 원리가 추구하는 유연성이 더 이상 제공되지 않는다는 단점이 있다. 적어도 가스 어큐물레이터나 연료 전지를 외부에 장착하는 것도 고려할 수 있으나, 이 역시 관리하기 힘들다.

#### 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 슬롯 활용이 개선된, 연료 전지에 의해 에너지가 공급되는 휴대용 컴퓨터 시스템을 제공하는 것이다.

상기 목적은 본 발명에 따라 메인 유닛 및 디스플레이 유닛을 갖춘 휴대용 컴퓨터 시스템에 의해 달성되며, 상기 디스플레이 유닛은 연료 전지를 포함하고, 상기 메인 유닛은 가스 어큐물레이터를 포함하며, 상기 연료 전지와 가스 어큐물레이터는 서로 연결된다.

휴대용 컴퓨터 시스템은, 상부면에 예컨대 데이터 입력을 위한 키보드가 설치될 수 있는 메인 유닛 및 최적의 디스플레이에 의한 최적의 데이터 출력을 가능하게 하는 디스플레이 유닛을 갖는다. 디스플레이 유닛은 연료 전지를 포함하며, 상기 연료 전지에서는 휴대용 컴퓨터 시스템의 전류 공급을 위해 전기 화학 반응을 통해 전기 에너지가 발생할 수 있다. 연료 전지에서 전류를 발생시키기 위해 예컨대 수소 가스와 산소 가스를 반응시킬 수 있다. 휴대용 컴퓨터 시스템의 메인 유닛은 예컨대 수소 가스가 저장될 수 있는 가스 어큐물레이터를 포함한다. 이 때, 수소가 반드시 응집 가스 상태로 저장될 필요는 없다. 연료 전지가 수소와 산소의 반응을 위해 제공되는 경우에 한해서, 주변 공기 중에 있는 산소가 배출될 수 있다. 가스 어큐물레이터와 연료 전지는 서로 연결되어 있다. 이러한 연결에 의해 가스 어큐물레이터 내에 저장된 원료가 연료 전지에 공급될 수 있다. 설명한 구조는 연료 전지와 가스 어큐물레이터의 공간적 분리를 보증한다. 연료 전지가 메인 유닛 내에 설치되지 않기 때문에, 상기 메인 유닛 내에서 더 개선되고 더 유연한 공간 활용이 가능해진다.

연료 전지용 연료로서 수소를 사용하는 것에 대한 대안으로 예컨대 메탄올과 같은 다른 적절한 물질도 사용할 수 있다.

연료 전지는 전압 조정 내지는 전압 상승을 위해 다수의 개별 전지들로 구성될 수 있다.

가스 어큐물레이터 내에 수소가 가역적으로 저장될 수 있기 때문에, 가스 어큐물레이터의 재충전이 가능하다. 가스 어큐물레이터를 충전시키기 위해 충전을 사용하는 것이 고려될 수 있는데, 상기 충전기에서는 광기전 태양 전지에서 발생한 전기 전류가 전해질 내에서 물을 수소와 산소로 분해한다. 설명한 구조는 에너지학적으로 완전히 자율적이며, 실제로 무제한의 사용 지속 시간 내지는 작동 시간을 가능하게 한다.

본 발명의 한 바람직한 실시예에서는 메인 유닛 내 한 곳의 모듈 장착 슬롯 내로 삽입될 수 있는 모듈 내에 가스 어큐물레이터가 설치된다. 그로 인해 가스 어큐물레이터의 충전 내지는 재충전을 위해 상기 가스 어큐물레이터를 휴대용 컴퓨터 시스템으로부터 빼내어 충전된 가스 어큐물레이터로 대체할 수 있다. 따라서 충전 스테이션에서 가스 어큐물레이터를 충전시키지 않아도, 연료 전지에 의해 현저하게 연장된 작동 시간이 더욱 연장될 수 있다. 2차 전지의 사용을 위해 계속 논의되고 있는 모듈 개념을 고수함으로써 요구되는 것은 단지 공간 분할 또는 컴퓨터 시스템의 제조 프로세스에 대한 약간의 조정이다. 그 외에도, 예컨대 1 개의 휴대용 컴퓨터 시스템 내에 2 개의 모듈 장착 슬롯을 구비하는 모듈 개념을 고수함으로써, 계속해서 CD-ROM 드라이브, 디스켓 드라이브 또는 하드 디스크 드라이브의 삽입 모듈도 사용될 수 있기 때문에, 사용자를 위한 인간 환경 공학의 지속 및 증진이 가능하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에서는 연료 전지가 디스플레이 유닛 내에 넓은 면적에 걸쳐서 구현되고, 평면 광 디스플레이에 대해 평행하게 설치된다. 디스플레이 유닛의 평면 구현은, 역시 넓은 면에 걸쳐서 구현되고 광 디스플레이 내지는 모니터에 대해 평행하게 배치된 평면 연료 전지에 의해 유지된다. 이 때, 광 디스플레이는 예컨대 LCD 디스플레이 또는 TFT 디스플레이일 수 있다. 연료 전지가 넓은 면에 걸쳐서 구현됨에 따라 전기 에너지 발생시 효율이 더 증가될 수 있다. 작동 중에는 디스플레이 유닛이 대체로 수직으로 배치되기 때문에 주변 공기 내 자연 대류에 의해 열 교환 내지는 열 방출이 더욱 개선된다. 이를 통해 효율이 추가로 증가될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에서는 디스플레이 유닛이 메인 유닛과 선회 가능하게 연결된다. 그로 인해 작동 상태에서는 디스플레이 유닛을 수직으로 세울 수 있고, 운반할 때는 컴퓨터 시스템을 평평하게 접을 수 있다.

본 발명의 또다른 바람직한 실시예에서는 가스 어큐물레이터가 하이드라이드 어큐물레이터이며, 이 하이드라이드 어큐물레이터에는 수소가 가역적으로 저장될 수 있다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에서는 연료 전지 내에서 발생하는 열이 광 디스플레이에 접근하지 못하도록, 디스플레이 유닛 내 연료 전지와 광 디스플레이 사이에 열 절연층이 배치된다.

열 교환의 개선을 위해 디스플레이 유닛에 냉각 핀을 설치할 수 있다. 연료 전지가 설치될 수 있는 디스플레이 유닛의 하우징은, 상기 연료 전지에 수소와 반응할 수 있는 산소가 공급될 수 있도록 개구를 가질 수 있다.

그러한 산소 공급의 개선을 위해 디스플레이 유닛의 하우징에 추가 환풍기가 제공될 수 있다.

가스 어큐물레이터와 연료 전지 사이 또는 메인 유닛과 상기 메인 유닛에 선회 가능하게 고정된 디스플레이 유닛 사이의 커넥터는 적어도 부분적으로 선회 축 내에서 연장될 수 있다.

본 발명의 그밖의 세부 사항은 종속 청구항에 제시되어 있다.

이제 본 발명은 실시예에서 도면을 참고로 더 자세히 설명된다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 접고 펼 수 있는 디스플레이 유닛을 구비한 휴대용 컴퓨터 시스템의 측면도이다.

도 2는 컴퓨터 시스템의 메인 유닛의 횡단면도이다.

도 3은 접힌 상태에 있는 컴퓨터 시스템의 평면도이다.

#### 실시예

도 1은 메인 유닛(1)과 디스플레이 유닛(2)으로 이루어진 휴대용 컴퓨터 시스템을 나타낸 도이다. 상기 두 유닛은 서로 예지에서 선회할 수 있도록 서로 연결되어 있다. 디스플레이 유닛(2)은 메인 유닛(1)에 대하여 축 (3)을 중심으로 운동할 수 있다. 운반을 위해 디스플레이 유닛이 접힐 수 있는 반면, 작동중인 상태에서는 디스플레이 유닛이 위로 젖혀진다. 메인 유닛은 입력 키보드(13) 외에 2 개의 모듈 장착 슬롯(11, 12)을 포함한다. 상기 두 모듈 장착 슬롯 중 한 곳(11)은 유연한 기밀 방식의 커넥터(23)를 통해 디스플레이 유닛(2) 내 연료 전지(22)에 연결된다. 상기 연료 전지(22)는 사용자측에서 바라볼 때 광 디스플레이(21)의 뒤쪽에 설치된다. 메인 보드, 그래픽 카드, 하드 디스크 드라이브, 휘발성 메모리(RAM), 프로세서(CPU, Central Processing Unit) 등과 같은 컴퓨터 시스템의 필수 구성 부품들과 그의 커넥터들은 도시되어 있지 않다.

도 2는 도 1에 따른 메인 유닛의 횡단면도이다. 기술한 컴퓨터 시스템은 2 개의 모듈 장착 슬롯(11, 12)을 포함하며, 상기 모듈 장착 슬롯의, 사용자쪽을 향하는 면으로 삽입 모듈이 설치될 수 있다.

도 3은 디스플레이 유닛이 메인 유닛(1) 위로 접혀진 상태의 휴대용 컴퓨터 시스템을 나타낸 도이다. 여기서는 광 디스플레이(21)의 윗쪽 및 넓은 면에 걸쳐서 구현된 연료 전지(22)의 윗쪽을 볼 수 있다. 연료 전지(22)는 기밀 방식의 유연한 커넥터(23)를 통해 1 개의 모듈 장착 슬롯(11)과 연결되거나, 모듈 유닛 내에 삽입될 수 있는 가스 어큐물레이터 모듈과 연결될 수 있다. 또한 메인 유닛은 제 2 모듈 장착 슬롯(12)을 포함한다.

상기 2 개의 모듈 장착 슬롯(11, 12)은 도 3에서 동일한 크기를 갖는 것으로 도시되어있으나, 다른 종류의 모듈을 위한 모듈 장착 슬롯들은 상이한 크기를 가질 수도 있다. 예컨대 전지 모듈이나 가스 어큐물레이터 모듈은 하드 디스크 모듈, CD-ROM 모듈 또는 디스켓 드라이브 모듈과 다른 크기를 가질 수 있다.

가스 어큐물레이터와 연결된 연료 전지(22)를 사용함으로써 종래의 2차 전지에 비해 각 충전 주기 사이의 작동 시간이 훨씬 더 연장될 수 있다. 전술한 구조에 의하면, 각 충전 주기 사이에 가능한 작동 시간이 단지 2시간 내지 4시간밖에 안되는 니켈-카드뮴 2차 전지, 니켈-메탈하이드라이드 2차 전지 또는 리튬 이온 2차 전지에 비해, 전원 공급이 없이 대략 1주일 동안의 작동이 가능하다.

연료 전지(22)를 디스플레이 유닛(2) 내에 설치함으로써 적어도 1 개의 모듈 장착 슬롯(12)이 예컨대 CD-ROM 드라이브와 같은 추가의 삽입 모듈을 위해 여유 공간으로 남겨지게 된다. 그로 인해 사용자에게는 가능한 최대의 유연성이 제공된다. 가스 어큐물레이터가 모듈 장착 슬롯(11)에 삽입될 수 있는 모듈로서 구현되는 경우, 2차 전지에서 공지된 것처럼, 각각 1 개의 에너지 저장 장치는 충전되고 다른 1 개의 에너지 저장 장치는 컴퓨터 시스템의 에너지 공급을 위해 모듈 장착 슬롯(11)에 삽입될 수 있다.

가스 어큐물레이터 모듈이 종래의 2차 전지 팩과 같은 크기를 갖는 경우에 한해, 종래의 축전지뿐만 아니라 연료 전지 및 가스 어큐물레이터를 구비한 휴대용 컴퓨터 시스템이 구동될 수 있다. 이를 위해서는 물론 기밀 방식의 커넥터(23)와 가스 어큐물레이터 모듈 사이에 분리 가능한 결합이 제공된다.

연료 전지(22)가 디스플레이 유닛(2) 내에 넓은 면적에 걸쳐서 설치됨으로써 탁월한 열 전달이 가능하기 때문에, 연료 전지 내에서의 에너지 변환 효율이 높아진다. 작동 중에는 디스플레이 유닛(2)이 대체로 수직으로 배치되기 때문에 주변 공기 내 자연 대류가 연료 전지의 효율을 추가로 향상시킨다.

연료 전지(22)가 특히 디스플레이 유닛(21)의 뒤쪽에 평평하게 배치되면, 상기 디스플레이 유닛의 치수, 특히 두께(2)가 약간만 증가된다. 기술한 가스 어큐물레이터 및 연료 전지에 의한 구조는 표준 컴퓨터 시스템을 약간만 변경시키면 되므로, 저렴한 비용으로 간단하게 구현될 수 있다.

컴퓨터 시스템의 작동 지속 가능 시간은 연료 전지(22)의 효율, 컴퓨터 시스템의 에너지 요구량 및 저장 가능한 수소량에 따라 좌우되기 때문에, 예컨대 하이드라이드 어큐물레이터일 수 있는 가스 어큐물레이터 내에서의 수소 생성을 향상시킴으로써 작동 지속 시간을 연장할 수 있다.

기술한 구조는 연료 전지 내에서 수소와 산소를 사용하는 것에만 제한되지는 않는다. 예컨대 수소에 대한 대안으로 메탄올을 사용하는 것도 고려될 수 있다.

기술한 구조는 휴대용 컴퓨터 시스템(노트북, 랩탑) 용으로 고려되었다. 그러나 기술한 원리는 예컨대 PDA와 같은 다른 휴대용 전자 시스템에도 응용될 수 있다. 그러한 휴대용 전자 시스템도 메인 유닛 및 상기 메인 유닛에 선회가능하게 고정될 수 있는 디스플레이 유닛을 포함하고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메인 유닛(1) 및 디스플레이 유닛(2)을 포함하는 휴대용 컴퓨터 시스템에 있어서,

- 상기 디스플레이 유닛(2)은 연료 전지(22)를 포함하고,
- 상기 메인 유닛(1)은 가스 어큐물레이터를 포함하며,
- 상기 가스 어큐물레이터는 기밀 방식의 유연한 커넥터를 통해 상기 연료 전지(22)와 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 가스 어큐물레이터가 삽입될 수 있는 모듈 장착 슬롯(11)이 제공되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 연료 전지(22)는 상기 디스플레이 유닛(2) 내에 넓은 면에 걸쳐서 구현되고, 평면 광 디스플레이(21)에 대해 평행하게 설치되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(2)은 축(3)을 중심으로 선회 가능하게 메인 유닛(1)과 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 5.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가스 어큐물레이터는 하이드라이드 어큐물레이터인 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 디스플레이(21)와 연료 전지(22) 사이에 열 절연층이 배치되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 7.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(2)의, 광 디스플레이(21) 반대편을 향하는 면은 냉각 핀들을 포함하고, 상기 냉각 핀들은 연료 전지(22)와 열적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 8.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(2)은 개구들(openings)을 가진 하우징을 포함하며, 상기 개구들은 하우징 내에 설치된 연료 전지(22)와 연결되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 디스플레이 유닛(2)은 환풍기를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

청구항 10.

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연료 전지(22)와 가스 어큐물레이터의 커넥터(23)는 기밀 방식이고 유연한 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

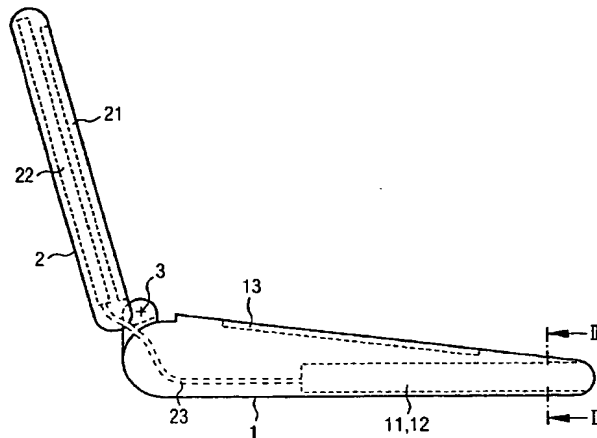
청구항 11.

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

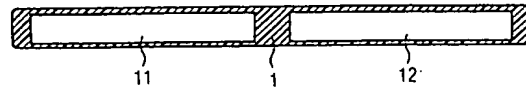
상기 연료 전지(22)와 가스 어큐물레이터의 커넥터(23)는 부분적으로 메인 유닛(1)과 디스플레이 유닛(2) 사이의 선회 축(3) 내에서 연장되는 것을 특징으로 하는 휴대용 컴퓨터 시스템.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

